

原 著 両側性唇顎口蓋裂児の顎裂幅と上顎歯槽弓の 成長変化の関連性について

昭和大学医学部形成外科教室

野田 真喜 保阪 善昭

千葉県こども病院形成外科

宇田川晃一 鈴木 啓之

昭和大学歯学部歯科矯正学教室

倉林 仁美

要約：口蓋裂手術の予後を決定するものとして多くの因子が関与しており，元々の顎裂の重症度もその一因子と考えられる．そこで今回われわれは，上顎歯槽弓模型による両側唇顎口蓋裂児の顎裂幅の程度と上顎歯槽弓形態の成長変化の関連性についてに比較検討を行った．対象は当院で治療を行った両側唇顎口蓋裂患者のうち，口蓋形成術前，乳歯列期に適切な上顎歯槽弓模型を採取し得た患者10例とした．左右の顎裂幅の合計が，10 mm以下の群（A群）5例と10 mm以上の群（B群）5例に分けて比較検討を行った．口蓋形成術前ではB群はA群に比較して，前方歯槽幅は有意に小さく，後方歯槽幅径，前後径，前方部前後径は明らかな差は認めなかったが，乳歯列期では，両群間のすべての項目において明らかな差を認めないという結果となった．今回のわれわれの研究からは，顎裂幅の程度による上顎歯槽弓の成長変化に与える影響は少ないと考えられた．

キーワード：両側唇顎口蓋裂，顎裂幅，顎成長

口蓋裂手術の目的は正常構音の獲得と，摂食機能の改善を得ることであるが，同時に手術侵襲による顔面骨成長への影響や，将来の正常咬合の獲得を十分に考慮する必要がある．それらを含めた口蓋裂手術の予後を決定する因子として，裂型・裂幅，術式，手術時期などがあり，過去にそれらに関して多くの研究がなされてきた．しかし，顎裂幅の程度がその後の歯槽弓形態に与える影響については十分な検討はなされていない．

今回われわれは，両側唇顎口蓋裂児の顎裂幅が将来の上顎歯槽弓形態に与える影響について検討した．

研究 方法

1. 研究対象

1996年4月から2004年3月の8年間に昭和大学形成外科で治療を行った両側唇顎口蓋裂患者のうち，術前顎矯正を施行せず，重篤な合併症の既往がなく，GPP（gingivoperiosteoplasty）を施行せず，

かつ口蓋形成術前，乳歯列期に適切な上顎歯槽弓模型を採取し得た患者10例（男児7例女児3例）を対象とした．手術は，生後3か月時にMulliken法¹⁾変法にて初回口唇鼻形成術を行い，（うち2例は，小三角弁法による二期手術で行い2回目をそれぞれ生後7か月，9か月時に行った）1歳時で口蓋形成術を施行した．口蓋形成術は当科で1996年4月より行っている粘膜骨膜弁変法²⁾すなわち，Veau-Wardill-Kilnear法³⁾に準じるが硬口蓋前方骨膜を温存した方法を用いた．

2. 研究方法

1) 測定方法

口蓋形成術前（平均1歳1か月），および乳歯列期（平均4歳6か月）に採取した上顎歯槽弓模型を用いて実態測定を行った．デジタルノギス（Mitutoyo[®] digimatic）を用い，計測は著者のみが行った．左右の顎裂幅（歯槽弓披裂部における歯槽端を結ぶ距離）の合計が，10 mm以下の群（A群）5例（男3

例、女2例)と10 mm以上の群(B群)5例(男4例、女1例)に分けて比較検討を行った。口蓋形成術前から乳歯列期にかけての各測定項目の変化量および、口蓋形成術前・乳歯列期における各群の比較について検討を行った。検定には、*paired T-test* および *Student' T-test* を用いた。

また、同時期の健常児(non cleft 群)との比較も合わせて行った。

2) 測定点 (Fig. 1)

本研究に用いた測定点は、大竹ら⁴⁾ 他⁵⁻⁷⁾ による各測定点を参考にした。

T, T': 上顎結節部に相当する歯槽頂の最後縁部
A: 両側乳中切歯中点で、上唇小帯が切歯乳頭へ延びた歯槽頂上の点

X: A点よりT, T'を結ぶ線に下ろした垂線の交点
C, C': 乳犬歯歯槽頂点遠心壁で乳犬歯が石灰化している部分の midpoint に近似した点、有歯顎においては乳犬歯の遠心部

D, E: 歯槽頂縁上の歯槽裂部における最端点 (D', E' は左側)

基準平面はA, T, T'点で規定される平面としている。

3) 測定項目 (Fig. 2)

T-T': 後方歯槽幅径 (= 上顎結節部間幅径)

C-C': 前方歯槽幅径 (= 乳犬歯遠心部幅径)

A-X: premaxilla の前後径 (= 上唇小帯付着部の歯槽頂縁点より両側歯槽頂後縁部を結ぶ線までの距離)

A-CC': 上唇小帯付着部の歯槽頂縁点より両側乳犬歯遠心部を結ぶ線まで (前方部前後径)

D-E: (= 右) 歯槽披裂部における歯槽端を結ぶ距離 (右側顎裂幅)

D'-E': (= 左) 歯槽披裂部における歯槽端を結ぶ距離 (左側顎裂幅)

(D-E) + (D'-E'): 左右の顎裂幅の合計 (顎裂幅)

結 果

1. 口蓋形成術前および、乳歯列期の各測定値 (Table 2, Fig. 3)

(D-E) + (D'-E'): 顎裂幅

口蓋形成術前から乳歯列期までに、顎裂幅は有意に減少している。

C-C': 前方歯槽幅径

口蓋形成術前から乳歯列期までに、前方歯槽幅径は有意に減少している。

T-T': 後方歯槽幅径

口蓋形成術前の平均値は36.86 mm、乳歯列期の平均値は37.49 mmであった。両時期に明らかな差は認めなかった。

A-X: premaxilla の前後径

口蓋形成術前の平均値は33.05 mm、乳歯列期の平均値は32.64 mmであった。両時期に明らかな差は認めなかった。

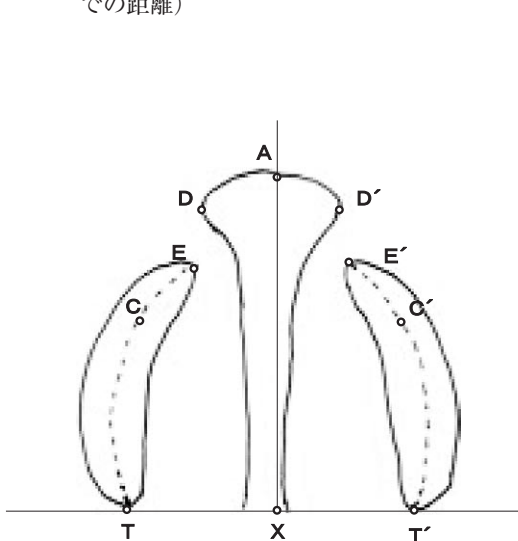


Fig. 1

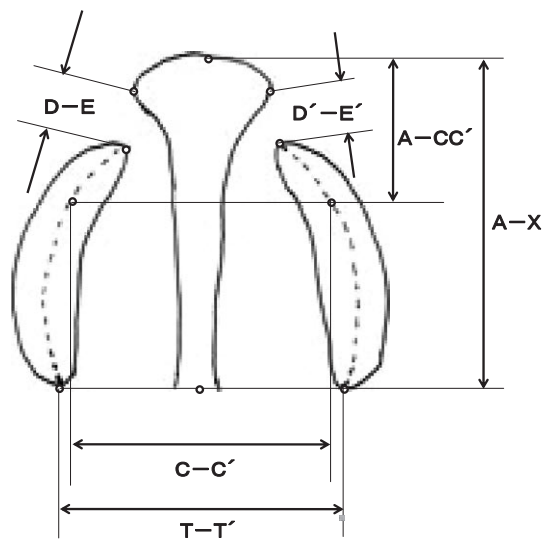


Fig. 2

Table 1 Comparison with non cleft patients

		Age (months)	n	C-C'	T-T'	A-X	A-CC'
BCLP	This study	13	10	31.7	36.9	33	17.6
non cleft	Otake <i>et al</i>	14	12	30.8	35.5	31.9	9.5
	Heidbuchel <i>et al</i>	12	23	27.5	30.6	32.2	10.5
	Kramer <i>et al</i>	12	81	27.6	30.1	32.2	9.8
		Age (years)	n	C-C'	T-T'	A-X	A-CC'
BCLP	This study	4 1/2	10	26.7	37.5	32.6	15
non cleft	Kramer <i>et al</i>	4	81	30.5	34.8	37.5	10.6
	Heidbuchel <i>et al</i>	4	25	30.6	35.8	36.4	10.9
	Heidbuchel <i>et al</i>	5	41	28.1	—	—	—
	Kannari <i>et al</i>	4	15	30.4	38.8	33.4	—

C-C' : Maxillary anterior arch width

T-T' : Maxillary posterior arch width

A-X : Total arch depth

A-CC' : Anterior arch depth

Table 2 Each measurements in before palatoplasty and the deciduous dentition period (mm)

	before palatoplasty		the deciduous dentition period		
	mean	s.d.	mean	s.d.	
width of the alveolar cleft	9.93	6.45	2.97	2.38	**
Maxillary anterior arch width	31.72	1.80	26.74	5.11	**
Maxillary posterior arch width	36.86	2.43	37.49	3.33	ns
Total arch depth	33.05	4.59	32.64	1.88	ns
Anterior arch depth	17.61	4.24	14.99	1.91	**

paired T-test ($P < 0.05$)

** = significant, ns = not significant

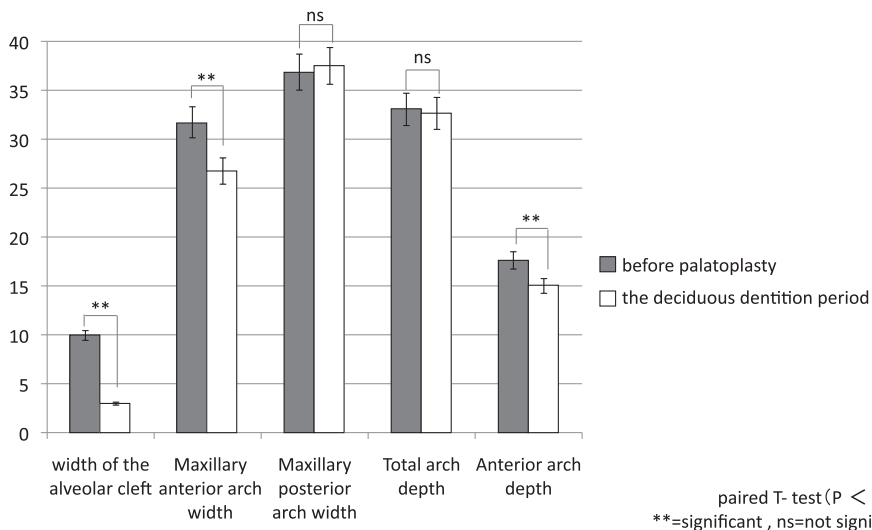


Fig. 3 Comparison of each measurements in before palatoplasty and the deciduous dentition period (mm)

Table 3 Measurements of group A and group B in before palatoplasty and the deciduous dentition period (mm)

	before palatoplasty					the deciduous dentition period				
	group A		group B			group A		group B		
	mean	s.d.	mean	s.d.		mean	s.d.	mean	s.d.	
width of the alveolar cleft	4.28	2.64	15.58	4.89	**	1.94	1.87	4.00	2.76	ns
Maxillary anterior arch width	30.93	1.98	28.25	1.58	**	25.89	5.09	27.58	5.58	ns
Maxillary posterior arch width	38.42	3.44	34.71	1.26	ns	37.68	2.05	37.30	4.55	ns
Total arch depth	31.06	2.16	35.03	5.73	ns	33.59	0.75	31.68	2.27	ns
Anterior arch depth	16.20	2.81	19.02	5.24	ns	15.65	1.58	14.34	2.15	ns

Student' T-test (P < 0.05)

** = significant, ns = not significant

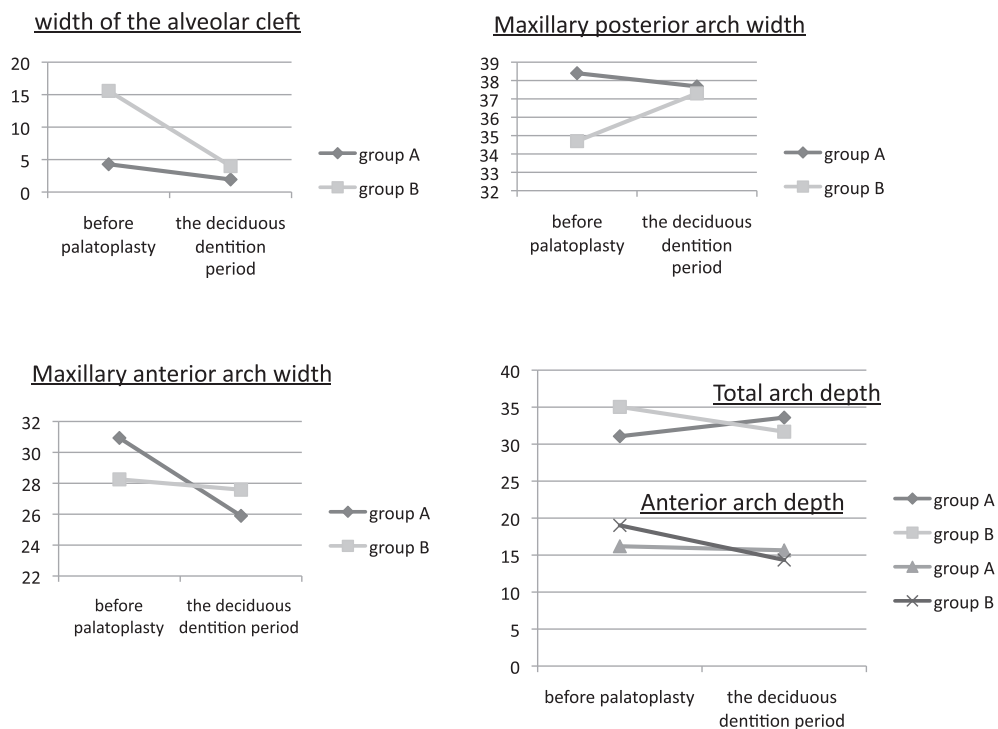


Fig. 4 Comparison of each measurements of group A and group B in before palatoplasty and the deciduous dentition period (mm)

A-CC': 前方部前後径

口蓋形成術前から乳歯列期までに、前方部前後径は有意に減少している。

2. 口蓋形成術前および乳歯列期における A 群, B 群の測定値 (Table 3, Fig. 4)

(D-E) + (D'-E'): 顎裂幅

口蓋形成術前では A 群の平均値は 4.28 mm, B 群の平均値は 15.58 mm であり, B 群が有意に大

きいが, 乳歯列期では A 群の平均値は 1.94 mm, B 群の平均値は 4.00 mm であり統計学的に両群間に明らかな差は認めない。

C-C': 前方歯槽幅径

口蓋形成術前では A 群の平均値は 30.93 mm, B 群の平均値は 28.25 mm であり, 有意に B 群の方が小さかった。しかし乳歯列期では, 両群間に明らかな差は認めなかった。

T-T'：後方歯槽幅径

口蓋裂術前期および乳歯列期ともに、両群間に明らかな差は認めなかった。

A-X：premaxillaの前後径

口蓋形成術前ではA群の平均値は31.06 mm、B群の平均値は35.03 mmでありB群の方が大きい、統計学的有意差は認めなかった。また乳歯列期も両群間に明らかな差は認めなかった。

A-CC'：前方部前後径

A-Xと同様に口蓋形成術前ではA群の平均値は16.20 mm、B群の平均値は19.02 mmでありB群の方が大きい、統計学的有意差は認めなかった。また乳歯列期も両群間に明らかな差は認めなかった。

3. non cleft群との比較 (Table 1)

当科での健常児の上顎歯槽模型はないため、他論文^{4,5,7,8)}におけるnon cleft群での結果を参考とし比較を行った。

口蓋形成術前は、前後径、前方部前後径、前方歯槽幅径および、後方歯槽幅径ともに両側唇顎口蓋裂児の方がnon cleft群よりも大きい値であった。乳歯列期でも、前方部前後径、後方歯槽幅径はnon cleft群よりも大きい値であるが、前後径、前方歯槽幅径はnon cleft群よりも小さい値となる。

考 察

1. 研究対象について

まず性別については、同年代を対照とした上顎の成長発育に性差を認めなかったとする報告^{9,10)}を参考に、性差はないものとし検討を行った。

次に重篤な合併症を持つ症例については除外をしたが、この点は多くの研究で同様の処置がとられており¹¹⁾、顎発育を評価する上で妥当であると思われる。

また測定年齢については、様々な時期での報告が散見されるが^{5,7,8,12)}、本研究では

口蓋形成術前(平均1歳1か月)、および乳歯列期(平均4歳6か月)での測定結果を評価した。4歳では、成長のスパートが一段落する時期であり⁶⁾、また当院では歯科矯正や顎裂部骨移植が始まる前でもあるため、この時期での顎形態を測定することでその後の顎発育を予測するのに重要であると思われる。

2. 研究方法について

唇顎口蓋裂児の顎発育の評価の際には、一般的に

上顎歯槽模型を用いることが多い^{4,5,7,8,12,13)}。また、側面頭部X線規格写真による測定¹⁴⁾、その両者の併用によるもの^{10,11)}などが行われている。本研究では、主にその長径、幅径の変化により顎発育に関し多くの情報を得ることが可能である上顎歯槽模型を用い分析を行った。

さらに上顎歯槽模型の分析についても、三次元座標測定装置の使用⁴⁾、規格写真の作成¹⁰⁾など様々な方法があるが、本症例では模型上の直接計測^{11,12)}を行った。

測定点に関しては、他の論文と比較検討が可能となるよう多くの論文で使用しているpoint⁴⁻⁷⁾を測定点とした。

3. 測定結果について

両側唇顎口蓋裂児の大きな形態的特徴として、中間顎の突出を挙げることができる。また新生児では健常児と比較し上顎歯槽弓が広いという特徴があり¹⁵⁾、Peytonら¹⁶⁾によると口唇鼻形成術後から口蓋形成術までの時期も片側および両側唇顎口蓋裂児の歯槽弓の幅径が同時期の健常児より大きいということがわかる。しかし、同時期より口唇鼻形成術に伴う口唇圧の上昇により中間顎の突出、前方歯槽幅径が徐々に抑制され¹²⁾さらに、口蓋形成術後は瘢痕拘縮などにより特に前方に加え後方歯槽弓の成長抑制も起こる⁵⁾。

本研究においても、他の論文の健常児と比較した際上記と同様の結果が得られた(Table 1)。すなわち、口蓋形成術前においては、前方後方歯槽幅径および前後径、前方部前後径すべてにおいて健常児より大きな値となった。そして乳歯列期(4歳6か月)では、後方歯槽幅径、前方部前後径は健常児より大きい、前方歯槽幅径、前後径が健常児より小さいという結果であった。

次に、Table 2で示した口蓋形成術前および乳歯列期における各測定項目の結果についてだが、顎裂幅、前方歯槽幅径、前方部前後径は、口蓋形成術前から乳歯列期にかけて有意に減少している一方、後方歯槽幅径、前後径は両時期においては明らかな変化は認めなかった。これは、口唇鼻形成術後、口蓋形成術時、更には乳歯列期においてもなお口唇圧により中間顎が持続的に後方へ移動していることと、上顎前方の手術侵襲による成長障害によるものと考えられる。

口蓋裂手術の予後を決定する因子として、術式、手術時期、裂型・裂幅など様々な要素について過去に報告がある^{17, 18)}。それは、大きく術式、手術時期など人為的（後天的）要素と、裂型・裂幅など先天的要素に分けられる。

まず、手術侵襲が顎発育に影響を与えることは広く知られており^{19, 20)}、一般にその原因として、骨膜挙上などの手術侵襲、血管神経束の副損傷、術後の瘢痕拘縮などが挙げられる。そのため、現在までに多くの術式の検討がされてきている。当院では現在、Veau-Wardill-Kilner 法に準じ口蓋形成術を施行しているが、粘骨膜弁挙上時に前方を粘膜弁とすることで硬口蓋前方の骨膜を温存し、骨皮質の露出をなくして術後の瘢痕拘縮を最小限としている。手術時期に関しては、顎発育を重視すると晚期手術が好ましいが、言語発育上の問題点が多く一般的でない。正常構音獲得のためには早期手術が望ましく、当院では1歳前後を目安にしている。それ以外にも手術合併症の有無、術者の技術の巧拙性なども影響する。

次に先天的要素についてだが、まず裂型に関しては、顎発育の抑制は不全唇裂よりも完全唇裂に、唇裂単独例よりも口蓋裂合併例に多く見られ、特に完全唇裂・口蓋裂群に最も多く見られるなど先天異常の重篤度に応じ顎発育抑制は強くなる²¹⁾。さらに、裂幅に関しては、Robertson らをはじめとし、元々の顎裂の広さがその後の上顎の成長に影響するのではないかという意見も散見される^{22, 23)}。Peltomaki ら¹¹⁾ は、片側の唇顎口蓋裂児において、顎裂の幅が広く歯槽弓が小さいほど顎成長が悪いと述べており、また渡邊ら²⁴⁾ は片側性唇顎口蓋裂児において、口蓋形成術前の顎裂の広さと乳歯列期の上顎歯槽幅径の間に関連性があることを示している。

臨床的には、顎裂幅が大きい方が口蓋閉鎖が困難で手術侵襲も大きくなる傾向があり、上顎歯槽弓の成長にも抑制的に働くと推定される。しかしわれわれの検討では Table 3 で示したように顎裂幅の程度の違いによる口蓋形成術前および乳歯列期の成長変化については、口蓋裂術前の前方歯槽幅径においてのみ B 群は A 群に比較して有意に小さかったが、それ以外の項目に関しては有意な差は認めなかった。難波ら²¹⁾ は先天異常の程度が高度なほど顎発育の抑制が強くなるが、先天異常度が強いと手術侵襲も

大きくなることも考えられ、その主因は先天異常より手術侵襲にあると報告している。われわれが渉猟し得た範囲では、両側唇顎口蓋裂児における顎裂幅の重篤度と歯槽弓形態に与える影響についての論文はなかった。

今回われわれの研究からは、顎裂幅の程度による上顎歯槽弓の成長変化に与える影響は明らかでないと考えられた。しかし本研究では症例数が少ないため、今後症例を増やしさらに検討してゆく必要があると思われる。

謝辞 本研究を行うにあたり、統計処理に関しご指導下さいました昭和大学医学部公衆衛生学講座島田直樹先生に深く感謝いたします。

文 献

- 1) Mulliken JB: Principle and techniques of bilateral complete cleft lip repair. *Plas Reconstr Surg* 75 : 477-485, 1985.
- 2) 土佐泰祥, 保阪善昭: 硬口蓋前方骨膜を温存した粘骨膜弁変法. *PEPARS* 11 : 14-21, 1996.
- 3) Wardill WEM: The technique of operation for cleft palate. *Br J Surg* 25 : 117-130, 1937.
- 4) 大竹浩信: 両側性完全唇顎口蓋裂患者に関する形態学的研究. (口唇, 口蓋形成術後における上顎歯槽弓の経時的変化) 愛知学院大歯会誌 36 : 721-730, 1998.
- 5) Heidbuchel KL, Kuijpers-Jagtman AM, Kramer GJ, et al: Maxillary arch dimensions in bilateral cleft lip and palate from birth until four years of age in boys. *Cleft Palate Craniofac J* 35 : 233-239, 1997.
- 6) Sillman JH: Dimensional changes of the dental arches: longitudinal study from birth to 25 years. *Am J Orthod* 50 : 824-842, 1964.
- 7) Kramer GJ, Hoeksma JB and Prahl-Andersen B: Early palatal changes after initial palatal surgery in children with cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* 33 : 104-111, 1995.
- 8) Heidbuchel KL and Kuijpers-Jagtman AM: Maxillary and mandibular dental-arch dimensions and occlusion in bilateral cleft lip and palate patients from 3 to 17 years of age. *Cleft Palate Craniofac J* 34 : 21-26, 1996.
- 9) 湖城秀久: 乳児の歯列成長発育に関する研究一上, 下顎歯槽部および口蓋部の三次元的計測一. 小児歯誌 26 : 112-130, 1988.
- 10) 神成庸二, 大橋 靖: 両側性唇顎口蓋裂児の顎発育に関する研究 —Hotz 床併用二段階口蓋形成手術例について—. 口科誌 43 : 423-439, 1994.

- 11) Peltomaki T, Vendittelli BL, Grayson BH, *et al*: Associations between severity of clefting and maxillary growth in patients with unilateral cleft lip and palate treated with infant orthopedics. *Cleft Palate Craniofac J* **38** : 582-586, 2001.
- 12) Honda Y, Suzuki A, Ohishi M, *et al*: Longitudinal study on the changes of maxillary arch dimensions in Japanese children with cleft lip and/or palate: infancy to 4 years of age. *Cleft Palate Craniofac J* **32** : 149-155, 1995.
- 13) Millard DR, Latham R, Huifen X, *et al*: Cleft lip and palate treated by presurgical orthopedics, gingivoperiosteoplasty, and lip adhesion (POP-LA) compared with previous lip adhesion method: a preliminary study of serial dental casts. *Plast Reconstr Surg* **103** : 1630-1644, 1999.
- 14) 平川 崇：異なる術式の口蓋形成術が片側性唇顎口蓋裂患者の顎顔面の成長発達に及ぼす影響。—push-back 法，二段階口蓋形成法，頬筋粘膜弁法と非裂者の比較—。昭和歯会誌 **22** : 22-30, 2002.
- 15) Huddart AG: Maxillary arch dimensions in bilateral cleft lip and palate subjects. *Cleft Palate J* **7** : 139-155, 1970.
- 16) Peyton WT: The dimensions and growth of the palate in the normal infant and in the infant with gross maldevelopment of the upper lip and palate. *Arch Surg* **22** : 704-737, 1931.
- 17) Lehner B, Wiltfang J, Strobel-Schwarthoff K, *et al*: Influence of early hard palate closure in unilateral and bilateral cleft lip and palate on maxillary transverse growth during the first four years of ages. *Cleft Palate Craniofac J* **40** : 126-130, 2003.
- 18) Gaggli A, Schultes G, Feichtlinger M, *et al*: Differences in cephalometric and occlusal outcome of cleft palate patients regarding different surgical techniques. *J Craniomaxillofac Surg* **31** : 20-26, 2003.
- 19) Roberts CT, Semb G and Shaw WC: Strategies for the advancement of surgical methods in cleft lip and palate. *Cleft Palate Craniofac J* **28** : 141-149, 1991.
- 20) Shaw WC, Dahl E, Asher-McDade C, *et al*: A six-center international study of treatment outcome in patients with clefts of the lip and palate: part 5. General discussion and conclusions. *Cleft Palate Craniofac J* **29** : 413-418, 1992.
- 21) 難波雄哉，村永卓生，西野冽子：臨床的評価からみた唇・口蓋裂に由来する上顎劣成長の原因因子について。形成外科 **31** : 778-784, 1988.
- 22) Robertson NRE and Fish J: Early dimensional changes in the arches of cleft palate children. *Am J Orthod* **67** : 290-303, 1975.
- 23) Millard DR and Latham RA: Improved primary surgical and dental treatment of clefts. *Plast Reconstr Surg* **86** : 856-871, 1990.
- 24) 渡邊哲平，近藤優子，藤原慎視，ほか：片側性口唇・口蓋裂児の顎裂の重篤度と上顎骨歯槽幅径の成長変化の関連性。日口蓋誌 **34** : 191, 2009.

RELATION BETWEEN THE WIDTH OF THE ALVEOLAR CLEFT AND GROWTH CHANGES IN THE MAXILLARY DENTAL ARCH IN CHILDREN WITH BILATERAL CLEFT LIP AND PALATE

Maki NODA and Yoshiaki HOSAKA

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Showa University, School of Medicine

Akikazu UDAGAWA and Hiroyuki SUZUKI

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Chiba Children's Hospital

Hitomi KURABAYASHI

Department of Orthodontics, School of Dentistry Showa University

Abstract — One of many factors involved in determining the prognosis of surgery on cleft palate is the severity of the original alveolar cleft. We compared the relationship between the width of the alveolar cleft and growth changes in the maxillary dental arch in children with bilateral cleft lip and palate using a maxillary dental cast. The subjects were 10 patients treated for bilateral cleft lip and palate from whom an appropriate maxillary dental cast taken before palatoplasty and the deciduous dentition period. The patients were divided into two groups and subsequently compared. One group (group A) was comprised of five patients, each with a total bilateral alveolar cleft width of 10 mm or less. The other group (group B) was comprised of five patients, each with a total cleft width of more than 10 mm. Before palatoplasty, group B showed significantly lower anterior alveolar widths than group A, but no obvious differences were observed for the posterior alveolar width, anteroposterior diameter, and anterior anteroposterior diameter. In the deciduous dentition period, no clear differences in any of these parameters were found between the two groups. The present study indicated that the width of the alveolar cleft has little effect on growth changes in the maxillary arch.

Key words: bilateral cleft lip and palate, alveolar cleft width, maxillary growth

〔受付：12月16日，2009，受理：1月13日，2010〕